

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年   3 月 2 5 日  
Date of Application:

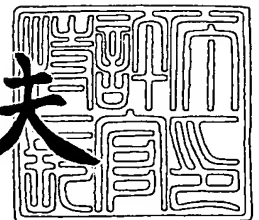
出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 0 8 2 1 1 5  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 3 - 0 8 2 1 1 5 ]

出   願   人            富 士 写 真 フ ィ ル ム 株 式 会 社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 2 月   9 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 FSP-04653

【提出日】 平成15年 3月25日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 1/04

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡開成町宮台 7 9 8 号 富士写真フイルム株式会社内

    【氏名】 早川 利郎

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡開成町宮台 7 9 8 号 富士写真フイルム株式会社内

    【氏名】 松本 研司

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡開成町宮台 7 9 8 号 富士写真フイルム株式会社内

    【氏名】 森本 美範

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡開成町宮台 7 9 8 号 富士写真フイルム株式会社内

    【氏名】 齊藤 賢一

【特許出願人】

    【識別番号】 000005201

    【氏名又は名称】 富士写真フイルム株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100079049

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 中島 淳

    【電話番号】 03-3357-5171

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100084995

【弁理士】

【氏名又は名称】 加藤 和詳

【電話番号】 03-3357-5171

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100085279

【弁理士】

【氏名又は名称】 西元 勝一

【電話番号】 03-3357-5171

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100099025

【弁理士】

【氏名又は名称】 福田 浩志

【電話番号】 03-3357-5171

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006839

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9800120

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 露光装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 GaN系青色半導体レーザーを光源として用いる露光装置において、

前記半導体レーザーの活性層と前記活性層に最も近いカップリングレンズとの間に通過光束を制限する第 1 の制限手段を設け、

前記第 1 の制限手段の制限方向は前記半導体レーザーの活性層と直交する方向であることを特徴とする露光装置。

【請求項 2】 前記第 1 の制限手段は制限方向に移動可能であることを特徴とする請求項 1 に記載の露光装置。

【請求項 3】 前記カップリングレンズ以降に通過光束を制限する第 2 の制限手段を設け、

前記第 2 の制限手段の制限方向は前記レーザー結晶の活性層に沿う方向であることを特徴とする請求項 1 に記載の露光装置。

【請求項 4】 前記第 2 の制限手段は制限方向に移動可能であることを特徴とする請求項 3 に記載の露光装置。

【請求項 5】 前記第 1 の制限手段の制限方向の開口幅を  $D$ 、前記活性層の発光面から前記第 1 の制限手段までの距離を  $L$ 、前記発光面からのビームの広がり角度を  $\alpha$  としたとき、

$$D / \{ 2 L \cdot \tan (\alpha / 2) \} \leq 2.0$$

を満足する構成である請求項 1 乃至 4 に記載の露光装置。

【請求項 6】 GaN系青色半導体レーザーを光源として用いる露光装置において、

前記青色半導体レーザーの活性層の発光面に最も近いカップリングレンズの開口数を  $NA$ 、前記発光面からのビームの広がり角度を  $\alpha$  としたとき、

$$NA \cdot \tan (\alpha / 2) \leq 2.0$$

を満足する構成である露光装置。

【請求項 7】 GaN系青色半導体レーザーを光源として使用し、

ハロゲン化銀を用いた感光材料に前記GaN系青色半導体レーザーからの照射光によって画像を形成し、

前記GaN系青色半導体レーザーの駆動電流を制御し前記照射光の発光強度を変調することによって前記画像の階調表現を行なう露光装置において、

前記GaN系半青色導体レーザーの活性層の発光点と前記発光点に最も近いカップリングレンズとの間に通過光束を制限する第1の制限手段を設け、

前記第1の制限手段の制限方向は前記GaN系青色半導体レーザーの活性層と直交する方向であり、

前記第1の制限手段の制限方向の開口幅をD、前記活性層の発光点から前記第1の制限手段までの距離をL、前記発光点からのビームの広がり角度を $\alpha$ としたとき、

$$D / \{ 2 L \cdot \tan (\alpha / 2) \} \leq 1.8$$

を満足する構成であることを特徴とする露光装置。

【請求項8】 GaN系青色半導体レーザーを光源として使用し、

ハロゲン化銀を用いた感光材料に前記GaN系青色半導体レーザーからの照射光によって画像を形成し、

前記GaN系青色半導体レーザーの駆動電流を制御し前記照射光の発光強度を変調することによって前記画像の階調表現を行なう露光装置において、

前記GaN系青色半導体レーザーの活性層の発光点に最も近いカップリングレンズの開口数をNA、前記発光点からのビームの広がり角度を $\alpha$ としたとき、

$$NA \cdot \tan (\alpha / 2) \leq 1.8$$

を満足する構成であることを特徴とする露光装置。

【請求項9】 GaN系青色半導体レーザーに常に所定の駆動電流を印加し続け、画像信号のない状態でも前記GaN系青色半導体レーザーをLED領域で発光させることを特徴とする請求項7または請求項8に記載の露光装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は露光装置に関するものである。

## 【0002】

## 【従来の技術】

従来、長波長の赤～赤外領域に発光する半導体レーザーでは、レーザー結晶から射出するビームを略平行光または収束光に変換するカップリングレンズの後に光束制限手段（アパーチャ）を設けるか、またはカップリングレンズの開口で光束を制限し、ビームの整形を行なっている。

## 【0003】

しかし、近年実用化された青色光を発するGaN系半導体レーザーでは、基板であるサファイアやSiC（シリコンカーバイド）などが青色光に対して吸収を持たない材質が使用されている。

## 【0004】

このため、光を発するLDチップ内部で反射した反射光が迷光となって外部に放出される、あるいは活性領域近傍に戻ってレーザーの発振状態に影響を与えるなどの現象が発生している。これによりLDチップのPN接合面に垂直な方向のビーム品質が粗悪になる、十分な消光比が取れないといった問題が起こり、結果としてこの青色半導体レーザーを露光光源として用いた場合には画質の劣化、記録デバイスの読取り光源などに用いた場合は誤検出の原因となる。

## 【0005】

また、画像信号に応じて露光強度を変調して画像を記録する画像記録装置の露光光源として用いた場合は、消光比が不十分なため濃淡のコントラストが充分に取れなくなる。

## 【0006】

図12（a）に示すようにLD102から発せられるビーム110はカップリングレンズ104で平行光となり、レンズ106によって焦点108に結像するが、LD102の内部からの迷光がフレア光112となりLD102のPN接合面に垂直な方向（矢印V）のビーム品質を劣化させ、コントラストを充分に取ることができなくなる。

## 【0007】

これに対して、図12（b）に示すようにスリット114をカップリングレン

ズ 104 の後方に挿入しフレア光 112 を制限しようとしても、フレア光 112 の物点はレーザーの発光点と異なり LD 表面ではなく内部なので、フレア光 112 はスリット 114 の開口部分を通過してしまい、フレア光 112 のみを除去するのは困難である。

#### 【0008】

また、図 12 (c) に示すようにビームスプリッタ 116 でセンサ 118 へビームの一部を導き、光量を検出してコントローラ 120 にて LD 102 の駆動電圧をフィードバック制御する機構が考案されている。これはビーム光量を安定させる目的でリアルタイムに LD 102 の光量をモニタしているが、この際にもセンサ 118 の受光面で受光されないフレア光が存在するため、像面での光量とセンサ 118 での受光量の関係が線形性から外れ、リニアリティが失われる。

#### 【0009】

従来、レーザー光源に絞りを接着剤などで固定し、レーザー光源に対して絞りの開口のもつ角度を固定した構造が開示されている（例えば、特許文献 1 参照）。しかし、これは複数の発光点を持つ LD を使用する際に、発光点の位置と絞り開口部の角度を正確に保持するものであって、迷光への対策にはなっていない。

#### 【0010】

##### 【特許文献 1】

特開平 11-58829 号公報（第 1 頁、第 1 図）

#### 【0011】

##### 【発明が解決しようとする課題】

本発明は上記事実を考慮し、ビーム品質に優れ、十分な消光比を備えた露光装置を提供することを課題とする。

#### 【0012】

##### 【課題を解決するための手段】

請求項 1 に記載の露光装置は GaN 系青色半導体レーザーを光源として用いる露光装置において、前記半導体レーザーの活性層と前記活性層に最も近いカップリングレンズとの間に通過光束を制限する第 1 の制限手段を設け、前記第 1 の制限手段の制限方向は前記半導体レーザーの活性層と直交する方向であることを特

徴とする。

【0013】

上記構成の発明では、活性層と直交する方向ではレーザー光と迷光では発生する物点が異なり、それぞれ結晶表面と結晶内部であるため、レーザー光の発光点に近い場所すなわち最もビームスポットが小さい場所に制限手段を設け、光束を制限することで迷光を分離し遮ることができる。

【0014】

請求項2に記載の露光装置は第1の制限手段は制限方向に移動可能であることを特徴とする。

【0015】

上記構成の発明では、制限手段であるスリットなどを、制限方向つまり活性層と直交する方向に移動可能としたことで、最適な位置に設けることができる。

【0016】

請求項3に記載の露光装置はカップリングレンズ以降に通過光束を制限する第2の制限手段を設け、前記第2の制限手段の制限方向は前記レーザー結晶の活性層に沿う方向であることを特徴とする。

【0017】

上記構成の発明では、レーザー発振時には問題とならなかったLED発光時の集光ビームの形状を整形し、より理想的な形状とすることができる。

【0018】

請求項4に記載の露光装置は第2の制限手段は制限方向に移動可能であることを特徴とする。

【0019】

上記構成の発明では、制限手段であるスリットなどを、制限方向つまり活性層と沿う方向に移動可能としたことで、最適な位置に設けることができる。

【0020】

請求項5に記載の露光装置は第1の制限手段の制限方向の開口幅をD、前記活性層の発光面から前記第1の制限手段までの距離をL、前記発光面からのビームの広がり角度を $\alpha$ としたとき、

$$D / \{ 2 L \cdot \tan (\alpha / 2) \} \leq 2.0$$

を満足する構成であることを特徴とする。

#### 【0021】

上記構成の発明では、スリットによるビームの蹴られ率  $t$  を  $t = D / W$  とし、  
 $W = 2 L \cdot \tan (\alpha / 2)$  とすれば、蹴られ率を  $t \leq 2.0$  に抑えることでビームのサイドローブ強度（不要成分）を 3～4% に抑えることができる。

#### 【0022】

請求項 6 に記載の露光装置は G a N 系青色半導体レーザーを光源として用いる露光装置において、前記青色半導体レーザーの活性層の発光面に最も近いカップリングレンズの開口数を N A、前記発光面からのビームの広がり角度を  $\alpha$  としたとき、

$$N A \cdot \tan (\alpha / 2) \leq 2.0$$

を満足する構成であることを特徴とする

上記構成の発明では、スリットのような制限手段を別途設ける代わりに、活性層の発光面に最も近いカップリングレンズの開口数を限定することによって光束を制限することができる。

#### 【0023】

請求項 7 に記載の露光装置は G a N 系青色半導体レーザーを光源として使用し、ハロゲン化銀を用いた感光材料に前記 G a N 系青色半導体レーザーからの照射光によって画像を形成し、前記 G a N 系青色半導体レーザーの駆動電流を制御し前記照射光の発光強度を変調することによって前記画像の階調表現を行なう露光装置において、前記 G a N 系青色半導体レーザーの活性層の発光点と前記発光点に最も近いカップリングレンズとの間に通過光束を制限する第 1 の制限手段を設け、前記第 1 の制限手段の制限方向は前記 G a N 系青色半導体レーザーの活性層と直交する方向であり、前記第 1 の制限手段の制限方向の開口幅を D、前記活性層の発光面から前記第 1 の制限手段までの距離を L、前記発光点からのビームの広がり角度を  $\alpha$  としたとき、

$$D / \{ 2 L \cdot \tan (\alpha / 2) \} \leq 1.8$$

を満足する構成であることを特徴とする。

## 【0024】

上記構成の発明では、一般的な銀塩感光材料を使用して写真画像を再現する際に必要な濃淡のコントラストを達成するのに要する露光量のダイナミックレンジを、スリットなどの制限手段で迷光を除去することによって1.5程度確保することができる。

## 【0025】

請求項8に記載の露光装置はGaN系青色半導体レーザーを光源として使用し、ハロゲン化銀を用いた感光材料に前記GaN系青色半導体レーザーからの照射光によって画像を形成し、前記GaN系青色半導体レーザーの駆動電流を制御し前記照射光の発光強度を変調することによって前記画像の階調表現を行なう露光装置において、前記GaN系青色半導体レーザーの活性層の発光点に最も近いカップリングレンズの開口数をNA、前記発光点からのビームの広がり角度を $\alpha$ としたとき、

$$NA \cdot \tan(\alpha/2) \leq 1.8$$

を満足する構成であることを特徴とする。

## 【0026】

上記構成の発明では、一般的な銀塩感光材料を使用して写真画像を再現する際に必要な濃淡のコントラストを達成するのに要する露光量のダイナミックレンジを、発光面に最も近いカップリングレンズの開口数を限定することで迷光を除去することによって1.5程度確保することができる。

## 【0027】

請求項9に記載の露光装置はGaN系青色半導体レーザーに常に所定の駆動電流を印加し続け、画像信号のない状態でも前記GaN系青色半導体レーザーをLED領域で発光させることを特徴とする。

## 【0028】

上記構成の発明では、GaN系青色半導体レーザーに常時駆動電流を印加することでプレ発光状態となり、画像信号入力時の応答性すなわち立上がり特性を向上させることができる。

## 【0029】

## 【発明の実施の形態】

図1には、第1形態に係る露光装置の斜視図が示されている。

## 【0030】

図1に示すように、露光装置10はレーザーダイオード（以下LD）12の発光点16から発せられたビーム40が、まず第1スリット板18に設けられた第1スリット20によって制限される。このとき第1スリット20はLD12の活性層14と直交する方向（矢印V）に光束を制限し、かつ第1スリット板18を矢印V方向に移動可能とする移動機構22を備えている。この移動機構22は図1に示すように、ステッピングモータをラック&ピニオンギアと組合せた駆動装置からなる機構以外にも、より簡便な機構として矢印V方向に長穴を設け、第1スリット板18を長穴に沿って矢印V方向に移動可能とし、適切な位置でネジ止めする機構としてもよい。この時、長穴にスケールを刻印しておけば位置再現性が向上する。

## 【0031】

第1スリット20によって迷光を除去されたビーム40はカップリングレンズ（以下CL）24を透過して平行光となり第2スリット28へと導かれる。

## 【0032】

第2スリット板26に設けられた第2スリット28はLD12の活性層14に沿う方向（矢印H）に光束を制限し、かつ第2スリット板26を矢印H方向に移動可能とする移動機構30を備えている。この移動機構30もまた、図1に示すようにステッピングモータをラック&ピニオンギアと組合せた駆動装置からなる機構以外にも、より簡便な機構として矢印H方向に長穴を設け、第2スリット板26を長穴に沿って矢印H方向に移動可能とし、適切な位置でネジ止めする機構としてもよい。

## 【0033】

第2スリット28によって整形されたビーム40は第2レンズ32によって図示しない像面に焦点を結ぶ。

## 【0034】

図2には、第1形態に係る第1スリットの効果を示す側面図が示されている。

## 【0035】

図2 (a) は第1スリット20を設けておらず、そのためLD12内部で反射したフレア光42が焦点44周辺まで届き、ビーム品質を劣化させている。

## 【0036】

これに対して図2 (b) では発光点16の近傍に第1スリット板18を設け、光束を制限している。このとき、ビーム40とフレア光42では物点が異なるため、発光点16の近傍すなわちビームスポットが最も小さくなる点に近い場所で光束を制限すれば、図2 (b) のようにフレア光42だけを効率よく遮断することができる。

## 【0037】

これによるビーム品質の向上を図3に示す。

## 【0038】

図3には、第1形態に係る第1スリットの効果を示すグラフが示されている。

## 【0039】

図3 (a)、(b) にはスリット幅0.5mmの第1スリット20を設けていない場合と、設けた場合の、光軸からの距離とレーザー光の強度を示されている。横軸は光軸からの距離 ( $\mu\text{m}$ )、縦軸はレーザー光の強度を示す。

## 【0040】

図3 (a) では第1スリット20を設けておらず、LD12からCL24までに迷光を遮る手段がないため、不要成分であるフレア光42すなわちサイドローブ強度が約10%存在する。

## 【0041】

図3 (b) ではスリット幅0.5mmの第1スリット20を設け、図2 (b) のようにフレア光42を発光点16の近傍で遮断したため、サイドローブ強度が約3%程度に抑えられている。

## 【0042】

この場合、第1スリット20による制限のため、蹴られの回折効果によるサイドローブの発生はあるが、LD12内部で発生するフレア光42を効果的に遮断した結果、図3 (b) のようにビーム品質が向上している。

## 【0043】

ここで、第1スリット20の幅をD、LD12から発せられるビームの広がり角度を $\alpha$ としたとき、スリット位置でのビーム幅Wは

$$W = 2L \cdot \tan(\alpha/2)$$

となる。このとき、第1スリット20での蹴られ率tを

$$t = D/W$$

とし、蹴られ率tを2.4から1.8まで変化させた際のビーム品質の変動を図4(a)～(d)に示す。縦軸に強度、横軸に光軸からの距離をとり、メインとなるビームの強度が中央に、不要光成分であるサイドローブ強度がメインピークの両脇に現れている。

## 【0044】

図4(a)では蹴られ率 $t = 2.4$ でサイドローブ強度が22%程度あるのに対し、図4(b)では蹴られ率 $t = 2.2$ でサイドローブ強度は9%程度に減少し、図4(c)では蹴られ率 $t = 2.0$ でサイドローブ強度を3%程度まで低下させることができる。しかし図4(d)では蹴られ率 $t = 1.8$ でもサイドローブ強度はやはり3%程度となり、図4(c)の $t = 2.0$ の場合に比較しても改善が見られない。

## 【0045】

このことから、サイドローブ強度を低減させるために有効なスリットの蹴られ率は $t \leq 2.0$ であることがわかる。本実施例ではサイドローブ強度を低減させ、かつメインのビーム強度を低下させないスリット幅の設定として、

$$t = D/W = D / \{2L \cdot \tan(\alpha/2)\} \leq 2.0$$

なる関係を満足する構成であることを特徴としている。

## 【0046】

また、光束制限手段としては、第1スリット20を設ける代わりにCL24の開口数(NA)を制限してもよい。このとき、

$$NA = D/2L$$

であるため、

$$NA / \tan(\alpha/2) \leq 2.0$$

なる関係を満足する構成とすることでも本願の目的を達成することができる。

#### 【0047】

ところで、CL24の焦点距離が数mm程度の場合、第1スリット20でのビーム径は0.5～1.0mm程度と非常に細く、第1スリット20のスリット幅Dも0.5mm程度となる。このため、光軸を中心に左右対称でかつサイドローブの少ないビームを得るためには、第1スリット20とビーム光軸との相対位置を10 $\mu$ m単位の制度で調整する必要がある。本実施例では第1スリット板18を移動機構22によって光束制限方向に可動としたことで、第1スリット20の位置調整が可能となった。

#### 【0048】

例えば、図5に示すように光軸に対して第1スリット20の中心がずれた場合、50 $\mu$ m程度のズレ量でもサイドローブ強度が増加し、ビーム品質が劣化する。図5(a)はズレ量0 $\mu$ mに対し、図5(b)はズレ量50 $\mu$ mでサイドローブ強度が3%→5%程度に増加している。

#### 【0049】

図6には、第1形態に係る第2スリットの効果を示すグラフが示されている。

#### 【0050】

LD12から発せられるビーム40について、レーザー発振領域に関しては第1スリット20の設置、またはCL24の開口数の制限によってビーム品質を保持することが出来るが、これらの光束制限手段ではLED発光時のビーム形状を整形できない。LED発光時のビームは、レーザー発振時にはレーザーに比較して相対的に強度が弱いため影響を無視できた迷光の影響を無視できなくなる。

#### 【0051】

すなわち、CL24以降に光側制限手段を設けない場合は図6(a)のような強度分布となり、サイドローブ強度が20%にも達するので良好なビーム品質が得られない。そこで本実施例ではCL24と第2レンズ32の間に第2スリット28を設け、ビームの整形を行なっている。ここでは第1スリットの開口幅Dを0.5mm、CL24の焦点距離を8.0mmとしたとき開口幅1～2mmの第2スリット28を挿入することで図6(b)のようにサイドローブ強度を5%以下

に抑えることが出来た。

#### 【0052】

また、第2スリット28に関しても第1スリット20と同様に、移動機構30によって第2スリット板26を制限方向（矢印H）に可動としたことで、第2スリット80の位置調整が可能となった。

#### 【0053】

本実施形態は以上のような構成としたので、ビーム品質に優れ十分な消光比が取れる露光装置とすることができた。

#### 【0054】

また、LDの安定な駆動のためビームの光量をセンサでリアルタイムにモニタし、フィードバック制御を行なう場合にもセンサに影響を与える迷光をカットできるので、より正確な駆動制御が行なえる。

#### 【0055】

図7には、一般的な銀塩感光材料の示性曲線が示されている。

#### 【0056】

銀塩感光材料においては、横軸に示す入射光量  $\log E$  に対して発色濃度  $D$  が縦軸のように変化するため、良好な画像を得るには露光量における明暗差であるダイナミックレンジを確保する必要がある。写真画像に必要とされる濃淡のコントラストを再現するのに必要な露光量のダイナミックレンジは一般的に1.5程度である。

#### 【0057】

そのため、本願の第2実施形態においては銀塩感光材料の使用を前提として露光量のダイナミックレンジ1.5を確保することを目的としている。

#### 【0058】

図8には、第2形態に係る第1スリットの効果を示すグラフが示されている。

#### 【0059】

第1スリット20を備えていない露光装置における、LD12への駆動電流と光量の関係を図8（a）に示す。この場合は第1スリット20が存在しないため迷光が多く、それによりLED発光領域での光量が多いためレーザー発振領域で

はダイナミックレンジは1.0程度しか確保できていない。

【0060】

また、LD12の寿命や破壊などの危険性から事実上、最大駆動電圧で使用することはできないため実際のダイナミックレンジはもっと狭いものとなる。

【0061】

これに対して本実施例ではLD12とCL24の間に第1スリット20を設け、LD12の発光点16に近い位置で光束を制限することで迷光を遮断し、LED発光領域での光量を全体的に引下げることで結果としてレーザー発振領域からLED発光領域までのダイナミックレンジを拡大している。

【0062】

第1スリット20を使用して迷光を遮断した場合は、図8(b)に示すようにLED発光領域での光量が大幅に低下し、ダイナミックレンジを約1桁ほど拡張することが出来る。

【0063】

第1スリット20の効果について以下に具体的な数値で説明する。

【0064】

図9には蹴られ率 $t$ （横軸）とスリットの透過率 $T$ （縦軸）の関係が示されている。スリットの開口幅を $D$ 、スリットでのビーム径を $W$ とすると

$$t = D/W$$

で表される。図9に示されるように蹴られ率 $t$ が1.5以下ではレーザーの光量低下が大きくなるので、蹴られ率1.5～2.0程度が適当であると判断できる。

【0065】

銀塩感光材料を用いて写真のコントラストを再現するのに必要な光量のダイナミックレンジは、前述のように最大光量（LD発振）駆動時の光量を大きくできないため、最大光量に対する最小光量（LED発光）駆動時の光量を小さく取ることによって確保する。ここでビーム品質を保持することを考慮に入れると、なるべくLD発振領域に必要なダイナミックレンジを確保することが望ましい。

【0066】

LD発振域のダイナミックレンジを、最大発光量を $E_{max}$ 、レーザー発振域発

光量を  $E_{th}$  とすると、

$$\log E = \log (E_{max} / E_{th}) \cdot$$

で表すことができる。ここで  $\log E$  と蹴られ率  $t$  との関係は、LD12からのビームの広がり角度を  $\alpha$  とすれば

$$t = D / W = D / \{ 2 L \cdot \tan (\alpha / 2) \}$$

として、図10のようになる。図10に示すように、蹴られ率1.87のスリットを使用すればLD領域でダイナミックレンジ1.5を確保できる。

【0067】

図11には蹴られ率  $t$  と最大消光比の関係が示されている。

【0068】

図11からも、LD発振域においてダイナミックレンジ（縦軸）1.5を確保するためには、蹴られ率（横軸）  $t$  を1.8以下、すなわち

$$D / \{ 2 L \cdot \tan (\alpha / 2) \} \leq 1.8 \text{ とすればよいことがわかる。}$$

【0069】

また、蹴られ率  $t$  を必要以上に小さくすればレーザー発振領域での光量が不足し、ダイナミックレンジは確保できても銀塩感光材料の感度に対して絶対的な光量が足りず画像形成に支障を来す可能性があるため、蹴られ率  $t$  の設定はダイナミックレンジと感度の両方を考慮に入れて設定する必要がある。

【0070】

本実施形態は以上のような構成としたので、ビーム品質に優れ十分な消光比が取れ、かつ銀塩感光材料の特性に合致した露光装置とすることができた。

【0071】

【発明の効果】

本発明は上記構成としたので、ビーム品質に優れ十分な消光比が取れ、かつ銀塩感光材料の特性に合致した露光装置とすることができた。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本実施形態1に係る露光装置の斜視図である。

【図2】

本実施形態 1 に係る露光装置の側面図である。

【図 3】

本実施形態 1 に係る第 1 スリットの効果を表す図である。

【図 4】

本実施形態 1 に係る第 1 スリットの効果を表す図である。

【図 5】

本実施形態 1 に係る光束制限手段の位置ずれの影響を表す図である。

【図 6】

本実施形態 1 に係る第 2 スリットの効果を表す図である。

【図 7】

一般的な銀塩感光材料の特性を表す示性曲線図である。

【図 8】

本実施形態 2 に係る第 1 スリットの効果を表す図である。

【図 9】

本実施形態 2 に係る第 1 スリットの蹴られ率と透過率の関係を表す図である。

【図 10】

本実施形態 2 に係る第 1 スリットの蹴られ率と LD 駆動電流／光量の関係を表す図である。

【図 11】

本実施形態 2 に係る第 1 スリットの蹴られ率とダイナミックレンジの関係を表す図である。

【図 12】

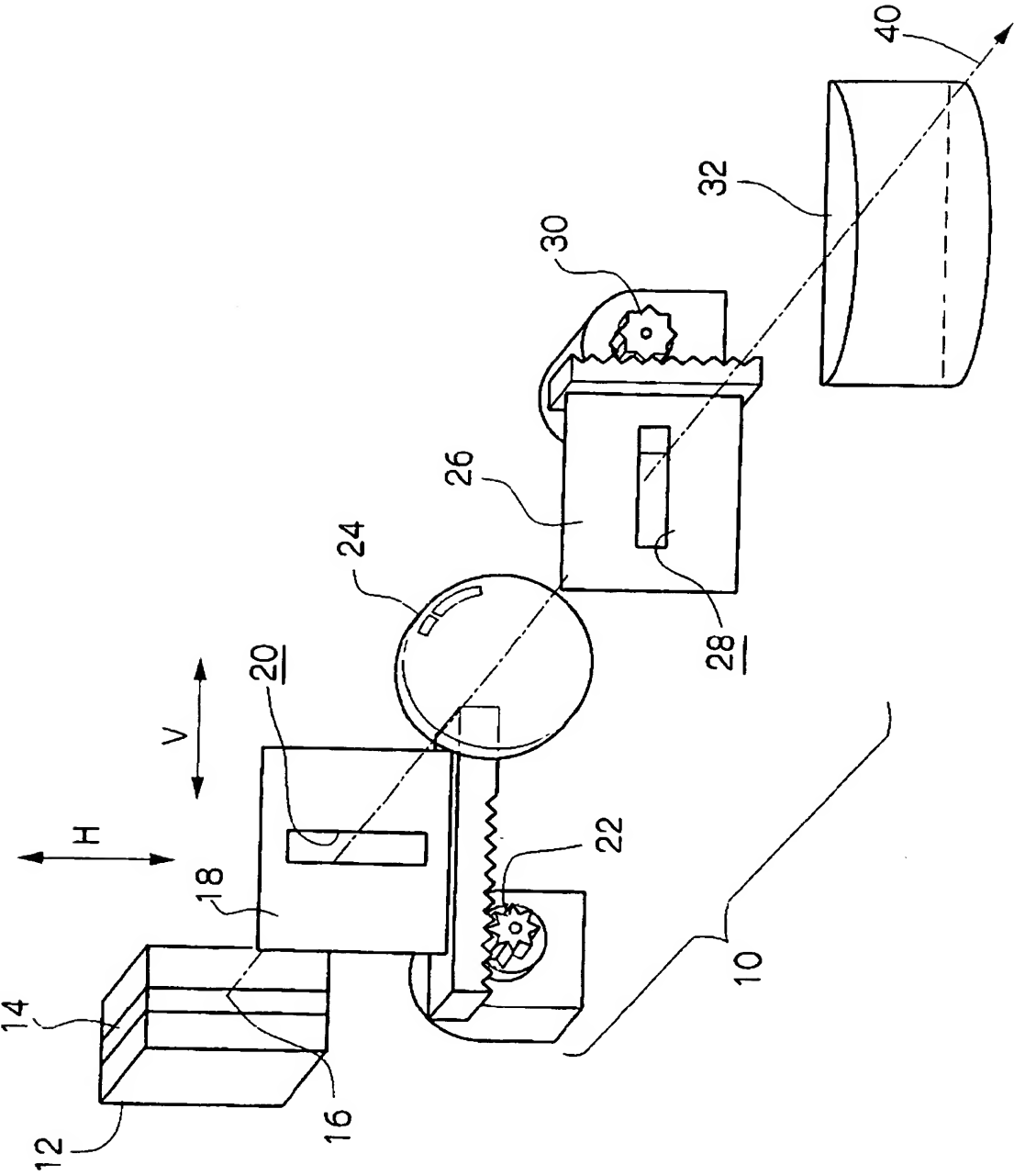
従来の露光装置の側面図である。

【符号の説明】

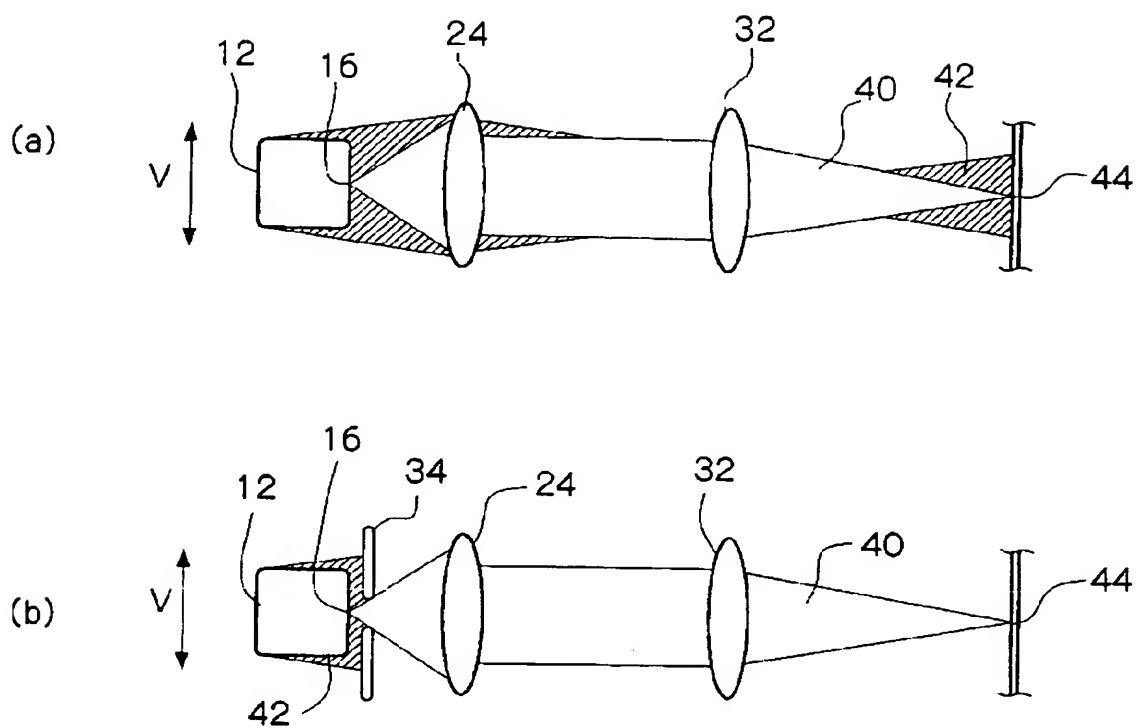
- 10 露光装置
- 12 LD
- 14 活性層
- 16 発光点
- 18 第 1 スリット板

|     |           |
|-----|-----------|
| 2 0 | 第 1 スリット  |
| 2 2 | 移動機構      |
| 2 4 | カップリングレンズ |
| 2 6 | 第 2 スリット板 |
| 2 8 | 第 2 スリット  |
| 3 0 | 移動機構      |
| 3 2 | 第 2 レンズ   |
| 4 0 | ビーム       |
| 4 2 | フレア光      |

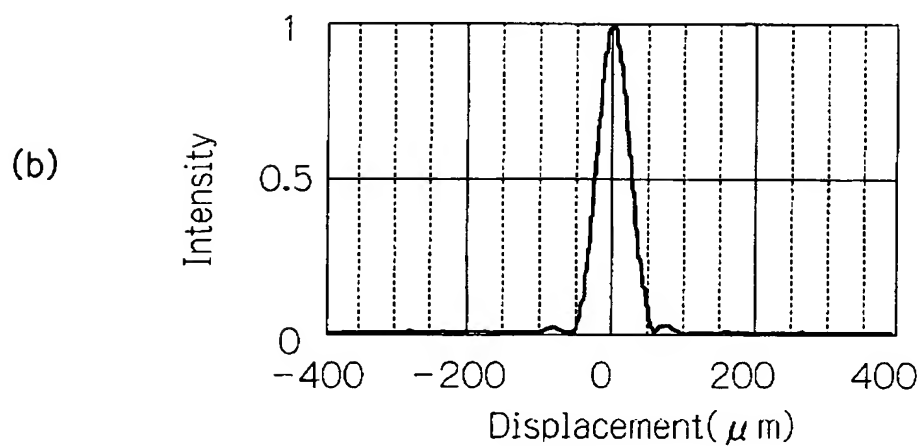
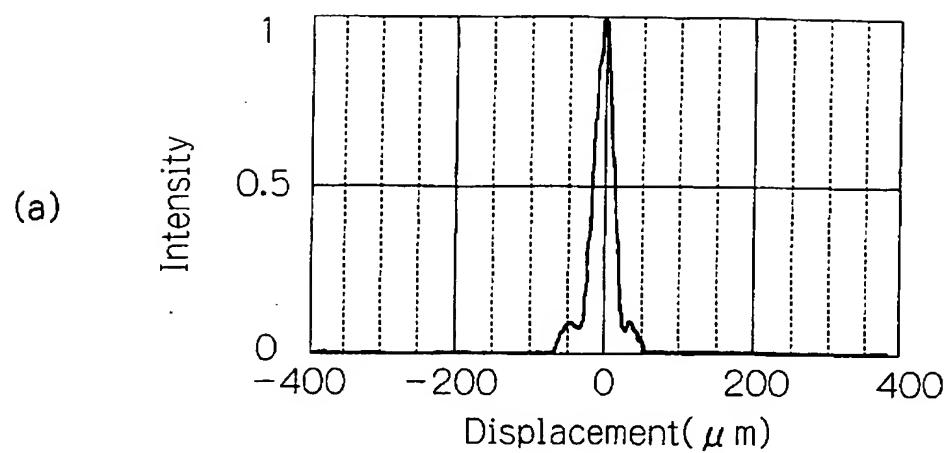
【書類名】 図面  
【図 1】



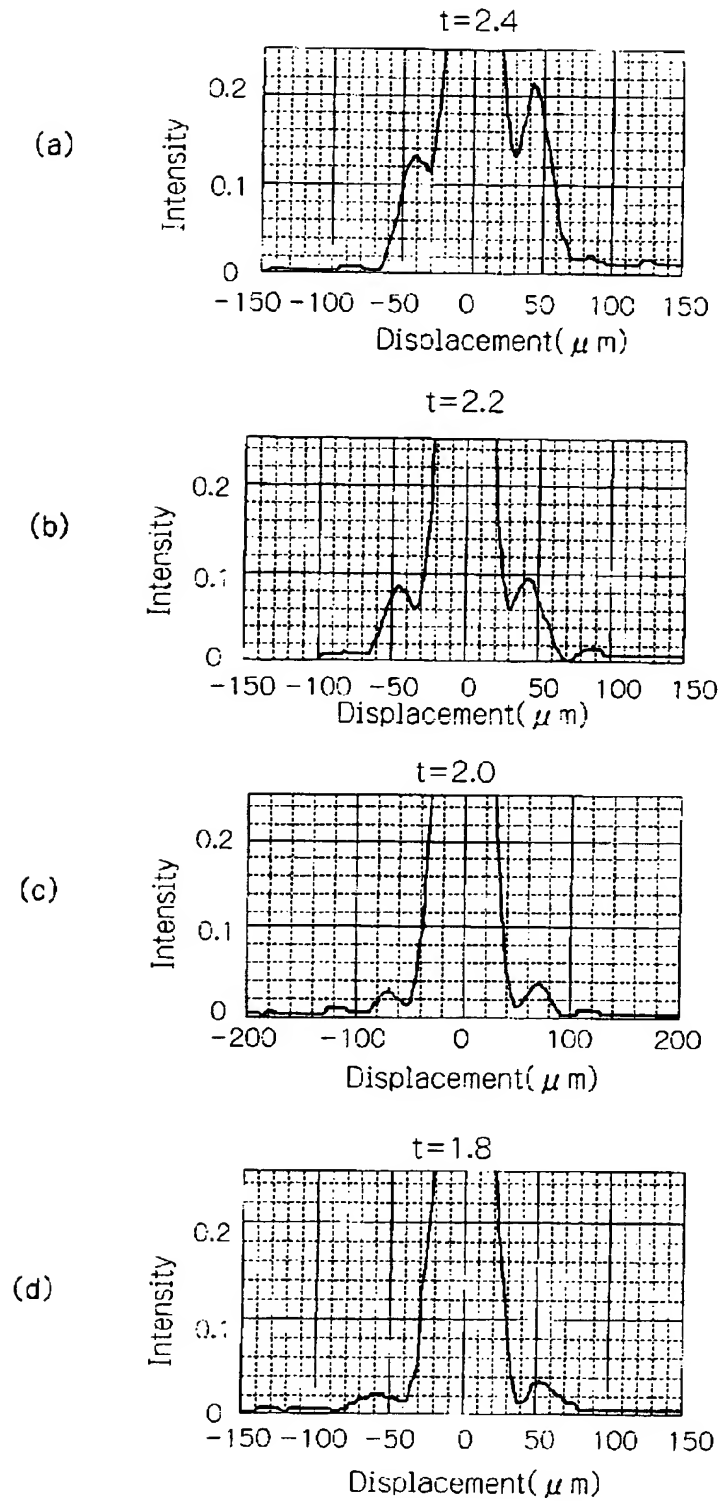
【図 2】



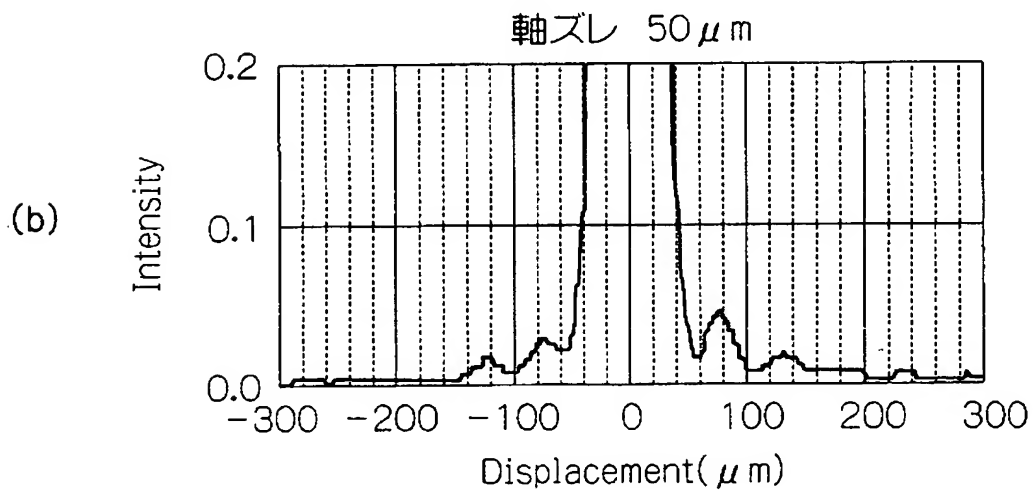
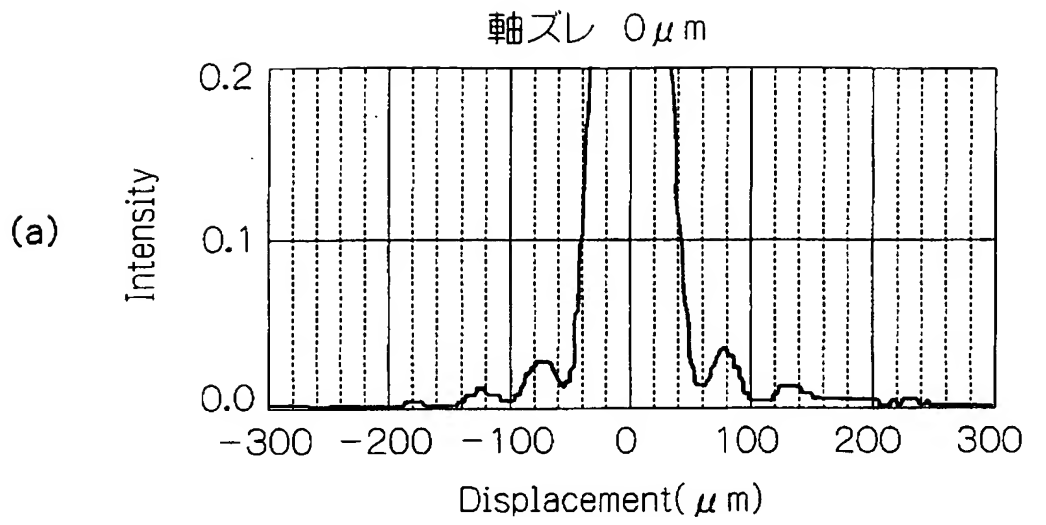
【図 3】



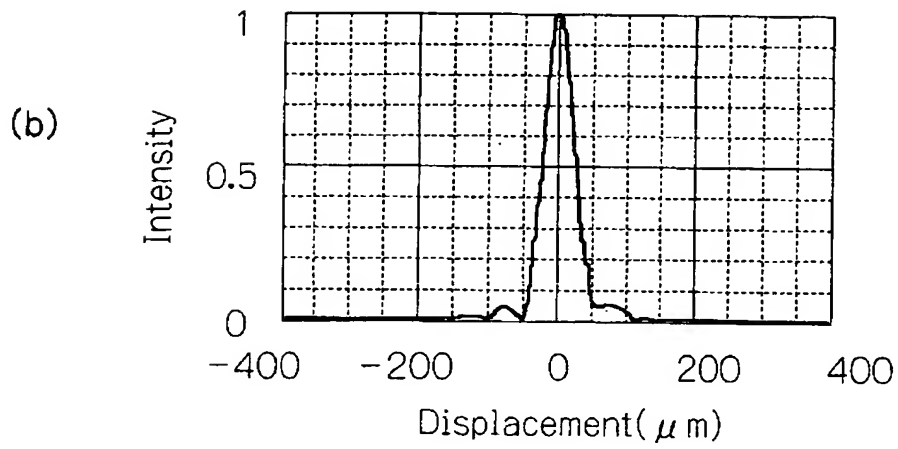
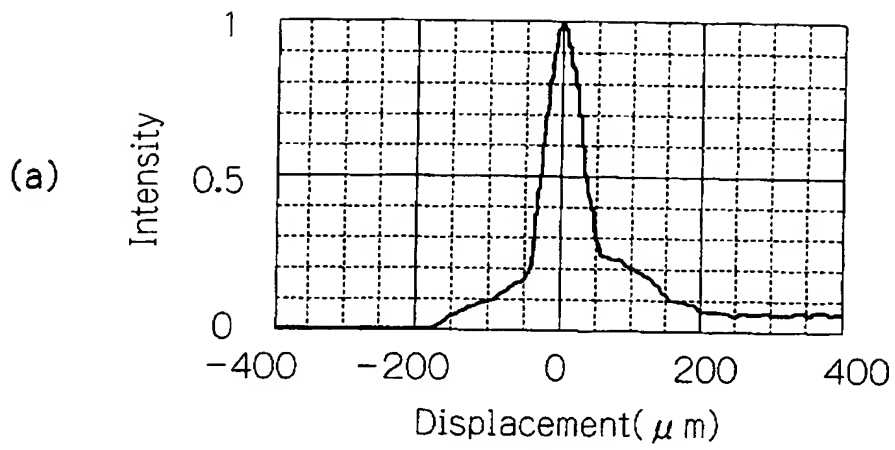
【図 4】



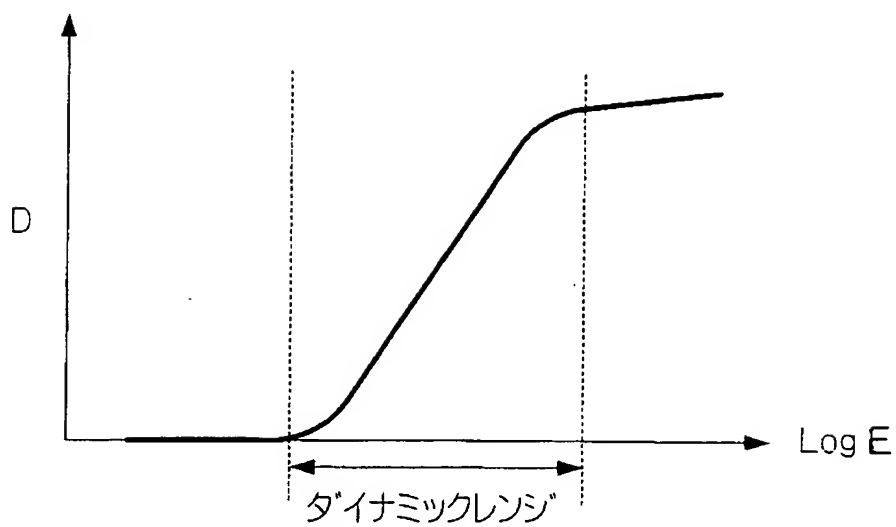
【図 5】



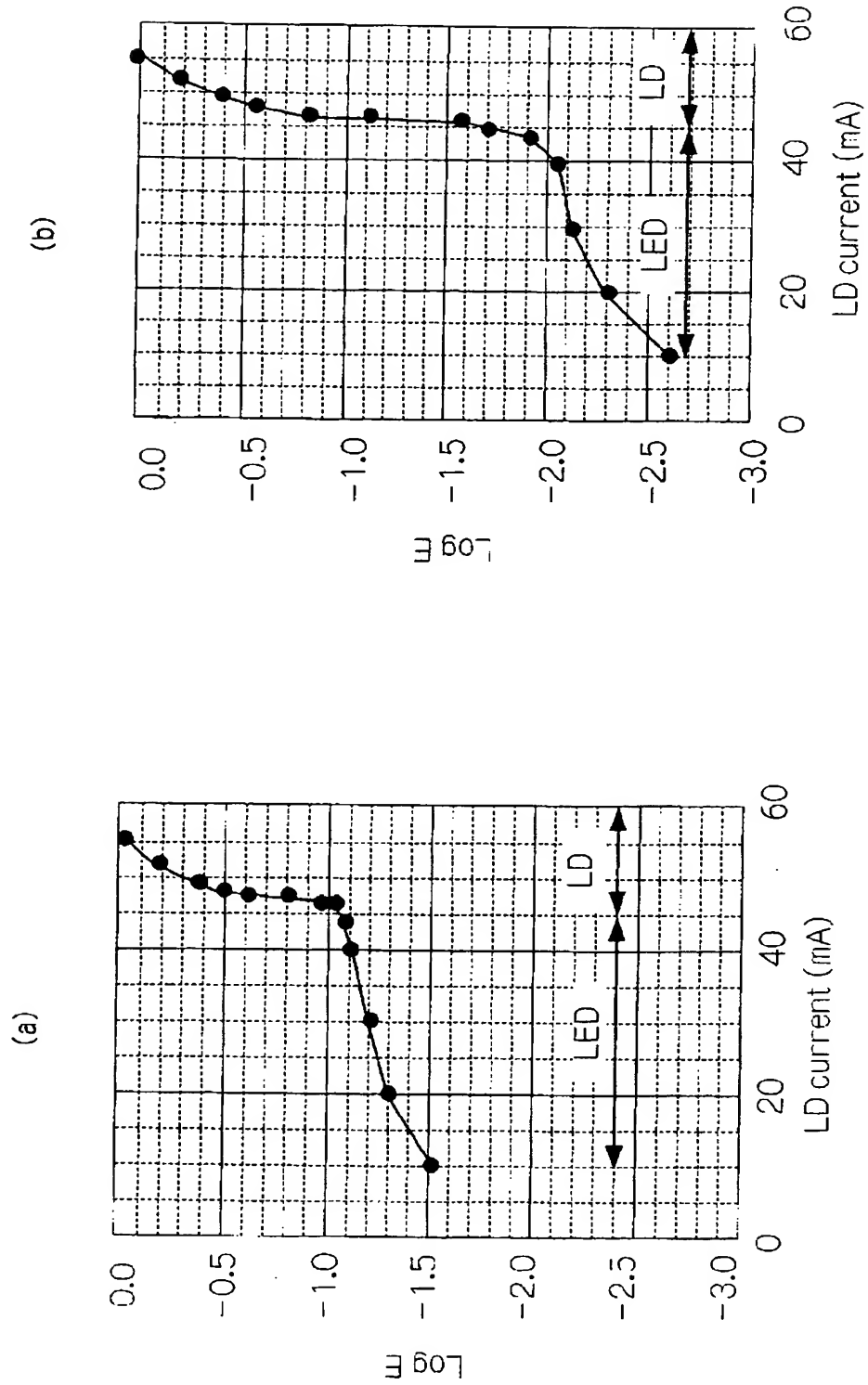
【図 6】



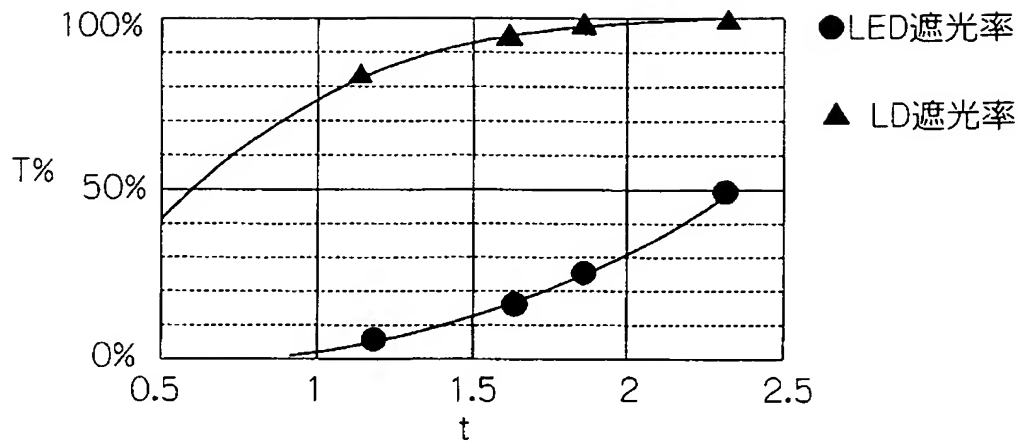
【図 7】



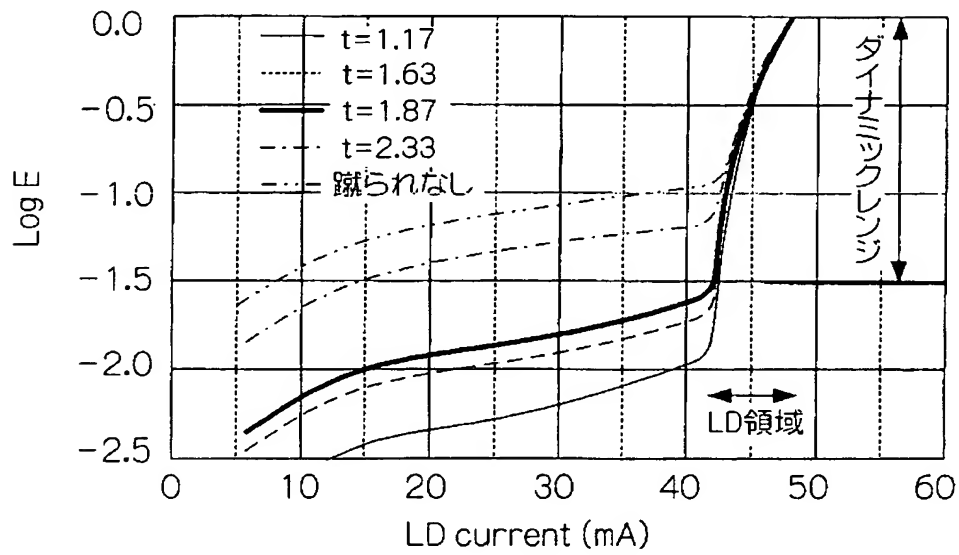
【図 8】



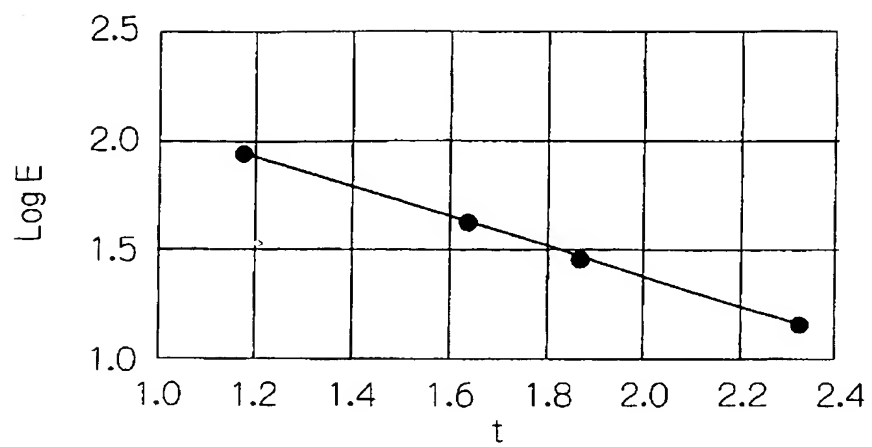
【図 9】



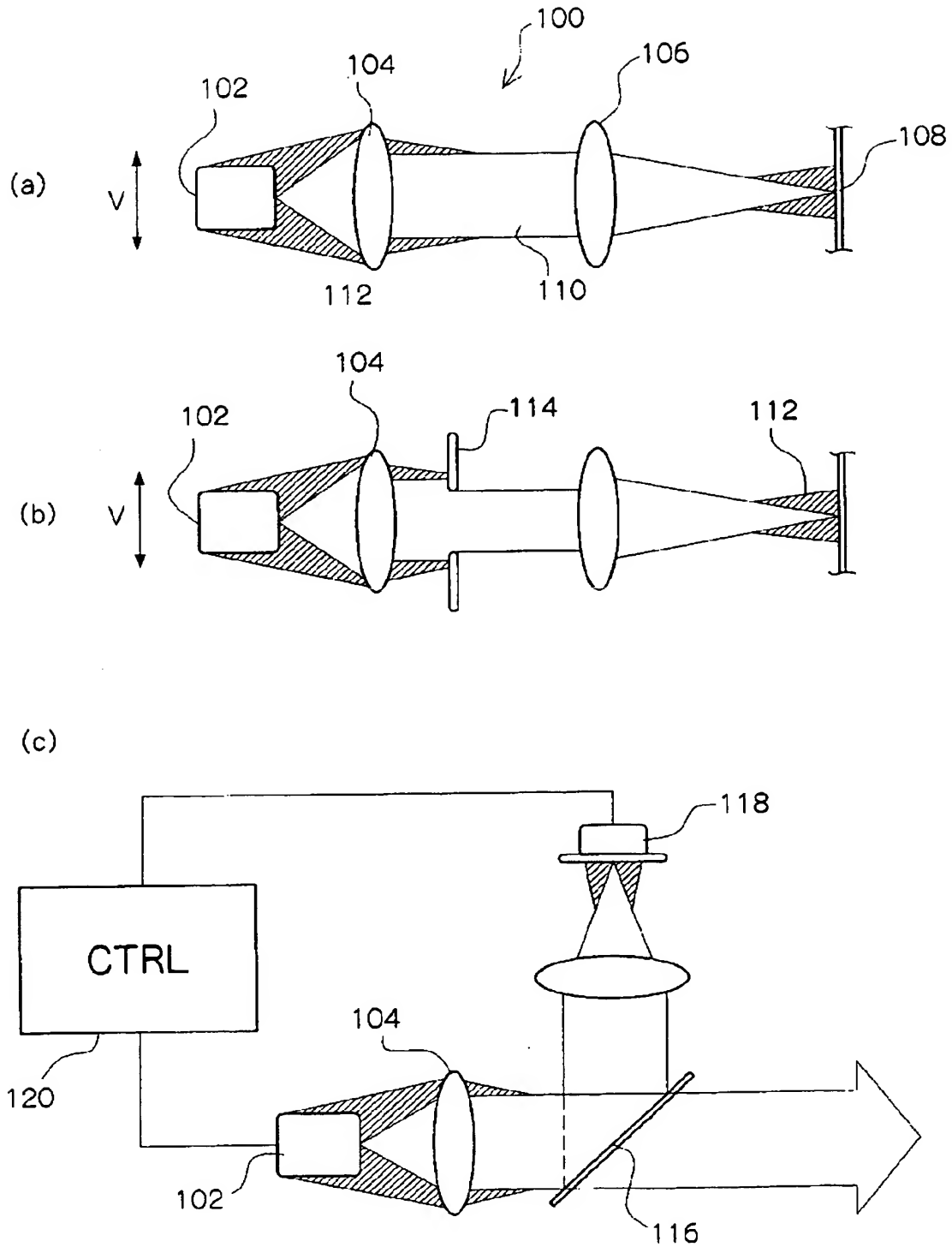
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ビーム品質に優れ、十分な消光比を備えた露光装置を提供する。

【解決手段】 露光装置 10 はレーザーダイオード（以下 LD）12 の発光点 16 から発せられたビーム 40 が、まず第 1 スリット板 18 に設けられた第 1 スリット 20 によって制限される。このとき第 1 スリット 20 は LD 12 の活性層 14 と直交する方向（矢印 V）に光束を制限し、第 1 スリット板 18 を矢印 V 方向に移動可能とする移動機構 22 を備えている。発光点 16 の近傍に第 1 スリット板 18 を設けて光束を制限すると、ビームとフレア光では物点が異なるため、発光点 16 の近傍すなわちビームスポットが最も小さくなる点に近い場所で光束を制限すれば、フレア光だけを効率よく遮断することができる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 8 2 1 1 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 2 0 1 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 1 4 日

[変更理由]

新規登録

住 所

神奈川県南足柄市中沼 2 1 0 番地

氏 名

富士写真フイルム株式会社